

RELACIONES ENTRE CALIDAD AMBIENTAL Y CALIDAD DE VIDA EN LIMA METROPOLITANA

Ing. M. Sc. Carlos Cabrera Carranza*, Manuel Maldonado D.** , Walter Arévalo G.*; Renán Pacheco A.* , Alfredo Giraldo V.* , Sebastian Loayza***

RESUMEN

El presente trabajo establece las relaciones de calidad ambiental y calidad de vida a través de índices de calidad. Estos índices se determinan mediante la evaluación de indicadores y matrices cuadráticas.

Los niveles de PM-10, SO₂, Plomo en PM 10, encontrados durante la etapa de trabajo (abril – diciembre 2001), sobrepasan los límites máximos permisibles de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y los estándares nacionales de calidad ambiental del aire, para el Perú; lo cual no solo determina una disminución en la calidad del aire, sino que origina una disminución en la calidad de vida de la población, con efectos en la salud y en el deterioro del paisaje de la ciudad.

El Índice de Calidad Óptimo (ICVO) para Lima Metropolitana, es del orden de 101.5 y el Índice de Calidad de Vida Integrado (ICVI) es de 68.55; lo cual demuestra que los factores ambientales influyen determinadamente en la calidad de vida del habitante en la ciudad de Lima.

Palabras claves: Contaminación ambiental, Calidad de vida, Gestión Ambiental.

ABSTRACT

The present work establishes environmental quality and life quality relations through quality rates. These rates are determined by evaluating quadratic matrixes and indicators.

The PM-10, SO₂ levels, and lead in PM10 found during the working period (April-December 2001), overrun the maximum limits permitted by the World Health Organization (WHO), as well as the national air environmental quality standards for Peru, which not only determines a decreasing in air quality, but rather gives rise to a decreasing in the populations's life quality, having consequences on their health and impairing the city's landscape.

The Optimum Quality Rate (OQR) for Metropolitan Lima area is of the order of 101.5, and the Integrated Life Quality Rate (ILQR) is 68.55, what shows that environmental factors influence decisively on the quality of life of Lima inhabitants.

Key words: Environmental pollution, Life quality, Environmental management.

I. INTRODUCCIÓN

Lima, capital del Perú, al igual que toda capital de un país de economía emergente, presenta muchos problemas, entre los que destacan la pobreza,

la sobrepoblación, la contaminación ambiental, escasez de servicios básicos, el transporte masivo, la turgurización, entre otros; estos problemas al ser analizados desde una perspectiva integral, deben conducir a la solución de las necesidades básicas de los

* Departamento Académico de Ingeniería Geográfica. Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica. UNMSM. ccabrerac@unmsm.edu.pe Telefax 4524991-4647420

** Departamento Académico de Geografía. Facultad de Ciencias Sociales. UNMSM.

*** H & S Ingenieros

sectores urbanos pobres, así como también debe asegurar un mínimo de productividad, un ambiente saludable y un mínimo de calidad de vida óptimo para las futuras generaciones.

El término "calidad de vida" aparece a partir de los años setenta como una reacción a los criterios economicistas y de cantidad que rigen en los llamados "informes sociales", "contabilidad social" o "estudios de nivel de vida". Puede ser definido bajo los enfoques biológico, social, político, económico, etc;

La calidad ambiental se refiere a juicios de valor cualificados y cuantificados que se adjudican a un estado o condición del ambiente, donde el estado se refiere a los valores componentes (no necesariamente numéricos), adoptados en una situación y momento dados, por las variables del ambiente que ejercen una mayor influencia sobre la calidad de vida presente y futura de la población.

Las relaciones entre calidad de vida y calidad ambiental en Lima Metropolitana son analizados mediante la evaluación de variables sociales, culturales y ambientales sometidos a una matriz cuadrática, llegándose a encontrar que los Índices de Calidad de Vida (ICVI) están muy por debajo de los Índices de Calidad de Vida Óptimo (ICVO).

II. ANTECEDENTES

En los últimos años, se ha visto incrementado el deterioro del medio ambiente en Lima Metropolitana, la población urbana ha crecido y la calidad de vida del poblador se ha visto disminuida, motivado por el incremento de las actividades productivas y de servicios, las cuales crecieron sin tener en cuenta estudios de impacto ambiental.

La Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN), en 1986, da a conocer mediante un estudio realizado que la ciudad de Lima, se encuentra en estado crítico, a causa del proceso de urbanización acelerado y la falta de tratamiento de los desagües.

Según la Dirección Técnica de Salud Ambiental DITESA, (1990), la topografía de la ciudad de Lima, combinada con las condiciones meteorológicas de la zona favorecen la contaminación de su atmósfera. La dispersión horizontal de los contaminantes se ve dificultada por las estribaciones de la cordillera que prácticamente la encierran y la dispersión verti-

cal se ve limitada por un techo ocasionado por la inversión térmica que en el verano se presenta a una altura de 300 msnm y en el invierno fluctúa entre 400 y 800 msnm además de la escasez de lluvia que es un factor que favorece la performance de partículas finas en la atmósfera.

Según el Ministerio de Salud, durante los años 1999 y 2000, se han reportado altas concentraciones de gases, elementos metálicos y material particulado provenientes de diversas fuentes, sobresaliendo los distritos de Ate Vitarte, San Juan de Miraflores, Villa El Salvador, Breña, entre los más contaminados. Existen otros indicadores como el incremento de residuos sólidos, la contaminación del río Rimac y las playas del litoral limeño, el mal uso del suelo, ruido, etc, los cuales estarían alterando la calidad de vida de la población.

Según el INEI (1993), Lima es una ciudad que cuenta con 7' 475,495 habitantes y con proyección al año 2015 de 9' 365,699 habitantes (INEI, 2000), es la ciudad que concentra la mayor parte de la actividad industrial del país.

Iturregui, (1993), describe los problemas ambientales de Lima Metropolitana y considera entre los más importantes: El acceso a la vivienda, el acceso a la infraestructura ambiental básica y de servicios, la contaminación proveniente de residuos urbanos y emisiones, la pérdida de recursos y los peligros ambientales.

Iglesias, (2001), al realizar un estudio de la contaminación atmosférica de Lima, encuentra valores de PM₁₀, Plomo en PM₁₀, SO₂, por encima de los estándares dados por el Ministerio de Energía y Minas.

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Por las consideraciones expuestas cabe preguntarse:

¿Cómo evaluar la calidad ambiental para que sirva como un instrumento de la gestión urbana y permita mejorar la calidad de vida de la población?

IV. HIPÓTESIS

Los factores ambientales influyen determinantemente en la calidad de vida del habitante de Lima Metropolitana.

V. OBJETIVOS

- Elaborar un diagnóstico integrado que permita identificar y seleccionar indicadores de calidad ambiental
- Evaluar a través de indicadores la relación existente entre la calidad ambiental y la calidad de vida en Lima Metropolitana como un instrumento de gestión preventivo.
- Determinar índices de calidad, mediante el análisis de indicadores ambientales y socioeconómicos y de matrices cuadráticas.

VI. METODOLOGÍA

- Aplicación de métodos volumétricos, espectrofotométricos y de medición directa en la evaluación de indicadores de calidad del aire y comparándolos con estándares nacionales e internacionales.
- Aplicación de encuestas y revisión bibliográfica.
- Elaboración de matrices cuadráticas (n x n), en donde los factores ambientales se cruzan entre sí con el objeto de ponderar su importancia relativa respecto a su impacto en la calidad de vida.

VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1 RUIDO

Los niveles de ruido medidos en la estación ubicada el centro de la ciudad de Lima (Jr. Chancay /Av. Nicolás de Piérola), estuvieron en el rango de 90 dB a 122 dB (Véase figura N.º 1). Los criterios de evaluación se hicieron tomando en cuenta los criterios de EPA (Environmental Protection Agency) para evaluar la situación de los sitios sensibles y el riesgo de pérdida auditiva en vías principales; los niveles de ruido encontrados no cumplen con los niveles máximos permitidos (70 dB), en horario diurno, lo que podría estar ocasionando encubrimiento y fatiga en la población.

7.2 CLIMA

La temperatura

Es una de las variables que incide en la calidad de vida de la población. De acuerdo con datos para ciudades en desarrollo la temperatura óptima de confortabilidad es de 20°C. Los valores encontrados durante la presente investiga-

ción oscilaron entre 16.8°C a 17.8°C (Véase figura N.º 2), los cuales no satisfacen el grado de confortabilidad de la población.

La humedad relativa

La concentración de vapor encontrado durante el presente trabajo, estuvo en el rango de 70% a 90% (Véase figura N.º 3), estos valores se encuentran muy por encima de la humedad relativa óptima de 30% a 50 % (Estudios de confort, para ciudades en desarrollo). Esta alta humedad relativa encontrada produce enfermedades bronco respiratorios sobre todo en niños y ancianos, esto incide en la disminución de la calidad de vida de la población.

Los vientos

Las intensidades del viento en promedio, registradas durante el presente trabajo fueron de 7.92 km/h, (Véase figura N.º 4), el cual se encuentra por debajo de la velocidad óptima de los vientos para el confort de ciudades en desarrollo, que es de 20 a 30 km/h en promedio. Esto nos indica que la baja intensidad en la velocidad de los vientos hace que los contaminantes de la atmósfera no se dispersen en la magnitud como debería ser, lo cual constituye un lento transporte de los mismos.

7.3 CALIDAD DEL AIRE

La calidad del aire fue evaluada a través de: PM-10, SO₂ y Plomo en PM 10 .

El material particulado es considerado un contaminante, por lo que, un incremento en su contenido disminuye la calidad en el medio ambiente atmosférico. Según la OMS, se considera como un nivel aceptable de calidad del aire a 70 ug/m³ de PM 10 por un período de 24 horas. Los niveles de PM-10 encontrados en la Est. Jr. Chancay/Av. Nicolás de Piérola fueron de 77.6511 ug/m³ a 90.5050 ug/m³ (Véase figura N.º 5), las concentraciones de SO₂, encontrados fueron de 255.00 ug/m³ a 428.99 ug/m³ (Véase figura N.º 6) y las concentraciones de Plomo en PM 10 encontrados estuvieron en el rango de 0.96 ug/m³ a 1.96 ug/m³, (Véase figura N.º 7). Estas concentraciones encontradas sobrepasan los límites máximos permisibles de la OMS y los estándares nacionales de calidad ambiental del aire, dados por el Ministerio de Energía; lo cual no solo disminuyen la calidad del aire sino que disminuyen la calidad de vida de la población, por sus efectos en la salud y en el deterioro del paisaje de la ciudad.

7.4 USO DEL SUELO

Densidad de la población

La densidad poblacional de Lima Metropolitana es de 200 hab/ha de acuerdo a las proyecciones 2000 (INEI, 2000). La cifra ideal de densidad poblacional de acuerdo a estándares para ciudades en desarrollo es de 100 hab/ha (Véase figura N.º 8), lo cual se puede deducir que el incremento de densidad poblacional hace que la calidad de vida de Lima Metropolitana disminuya.

Áreas verdes y de esparcimiento urbano y público

En Lima Metropolitana existen 13´ 978,761 m² de áreas verdes, lo que representa el 0.5 % del territorio y la densidad es de 1.98 m²/hab. de área verde. Dicha densidad es bastante reducida si se toma en cuenta la recomendación de la OMS que establece 8 m²/hab. (Véase figura N.º 8). La ciudad de Lima tiene un déficit de áreas verdes del orden de 3,785.32 ha. Solo hay tres distritos que cumplen con la OMS, que son San Borja, La Punta y Santa María del Mar. Por debajo del valor de la OMS, se reduce la calidad de habitabilidad del sitio.

Índice de Industrialización

El parámetro para medir la calidad de vida de un área en función de la presencia o ausencia de industrias, se deriva de propuestas de diversos textos sobre urbanismo y planificación en los cuales se considera como óptimo que el 7% de la superficie sea destinada a la localización de industrias, es decir, 700 m²/ha (Véase figura N.º 8). Por tanto, índices superiores al 7% indicarán una disminución en la calidad de vida del área de estudio.

7.5 RESIDUOS SÓLIDOS (BASURA)

Los residuos forman parte de un conjunto de factores de contaminación que dañan el medio ambiente. En Lima Metropolitana, de las 3500 TM diarias de basura que se producen, sólo se pueden recoger 1000 TM, el resto queda en las calles, los botaderos peligrosos y en el río Rímac.

Actualmente se cuenta con dos rellenos sanitarios que tienen una vigencia calculada en 25 años, si las condiciones poblacionales de Lima se mantienen: Portillo Grande en el sur, y El Zapallal en el norte, ambos a 45 km de distancia del centro.

La frecuencia de recolección ideal para mantener una zona urbana libre de problemas de sanea-

miento básico (roedores, vectores, etc.) es de una vez al día (véase figura N.º 8). Conforme aumenta el número de días entre la frecuencia de recolección de la basura, se comienza a generar fauna indeseable y nociva para la salud, por lo que el ambiente pierde calidad. Se considera que una distancia de 5 km entre el área de estudio y el sitio donde se depositan los residuos es el mínimo que debe existir; sin embargo es conocido que estos rellenos indicados se encuentran a mayor distancia del centro de Lima.

7.6 TRANSPORTE

El parque automotor de Lima estimado según el Ministerio de Transportes para el año 2000, es de 720,000 vehículos en circulación, los cuales cuentan con 15 años de antigüedad promedio, éste se constituye en uno de los principales factores que contribuyen a la contaminación atmosférica. Las altas concentraciones de PM 10, SO₂, Plomo y Ruido, encontrados durante la presente investigación, son atribuidos en parte al transporte vehicular. Por otra parte es conocido que el transporte masivo de pasajeros en Lima se realiza mediante "combis", las cuales tienen mayormente una capacidad menor de 15 pasajeros, las cuales no sólo contaminan el ambiente sino, que generan una alta congestión del tráfico en Lima.

De acuerdo al nivel de confort de ciudades en desarrollo, el transporte masivo de pasajeros se lleva a cabo en ómnibus mayores de 25 pasajeros (véase figura N.º 8), lo cual ayuda a incrementar la calidad de vida de la población.

7.7 MATRIZ DE EVALUACIÓN

La Matriz de Evaluación de Calidad de Vida Óptimo (véase figura N.º 9) es una matriz cuadrática (n x n) que pondera la importancia relativa respecto a su impacto en la calidad ambiental; considera entre otras las siguientes variables: Ruido, Temperatura ambiental, Humedad relativa, vientos, PM 10, SO₂, Plomo en PM 10, densidad poblacional, áreas verdes, residuos sólidos y transporte.

VIII. CONCLUSIONES

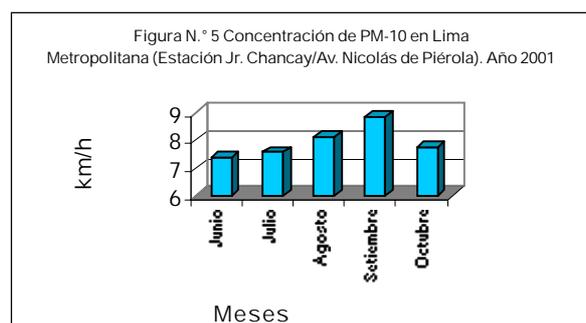
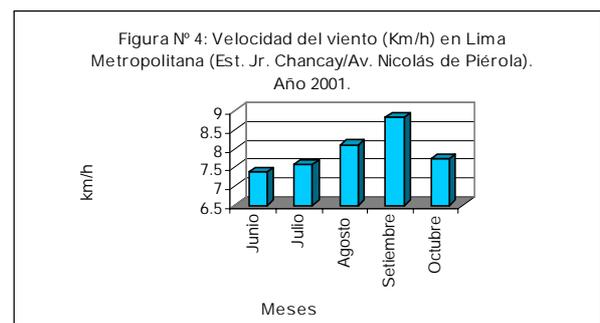
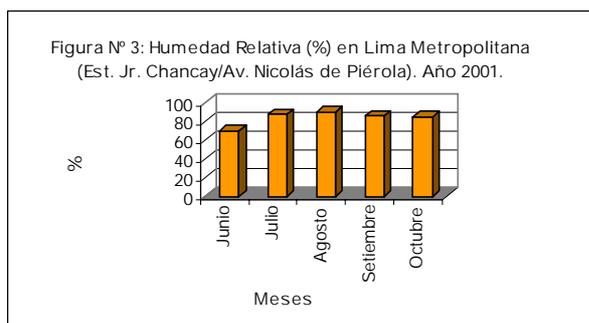
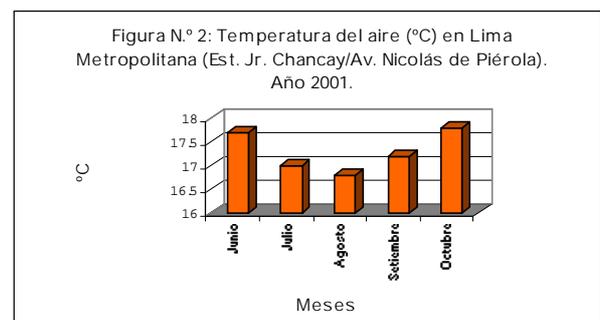
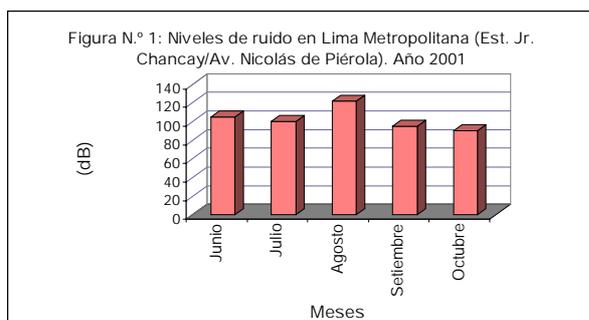
1. El conocimiento de la relación entre la calidad ambiental y la calidad de vida, nos permite no sólo conocer los principales indicadores ambientales que vienen alterando la calidad del medio ambiente sino índices de calidad de vida del poblador de la ciudad de Lima. La mejora de la calidad

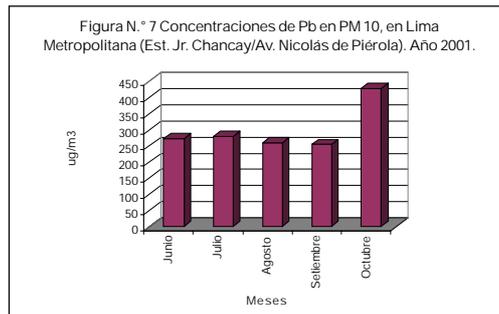
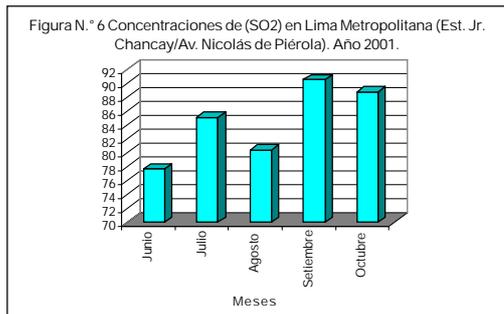
de vida de la población está en función de la mejora del nivel de renta, la mejora de las condiciones de vida y trabajo y la mejora del medio ambiente.

2. El Índice de Calidad de Vida Óptimo (ICVO) para Lima Metropolitana está en el orden de 101.5 y el Índice de Calidad de Vida Integrado (ICVI) es de 68.55; lo cual demuestra que los factores ambientales influyen determinadamente en la calidad de vida del habitante en Lima.
3. La calidad ambiental es un factor que condiciona la calidad de vida de la población de Lima Metropolitana, prueba de ello es que el área evaluada puede considerarse de categoría debajo de ICVO (Índice de Calidad de Vida Óptimo).
4. El uso indiscriminado e inadecuado del suelo altera negativamente la calidad ambiental hasta un

grado en el que no sólo se pierde el atractivo que actualmente tiene sino, además se torna más riesgoso. De no tomarse las acciones preventivas necesarias para evitarlo, en el futuro cercano, la población de Lima seguirá disminuyendo en su valor de la calidad de vida.

5. Los índices de calidad de vida obtenidos para Lima Metropolitana a partir de la calidad ambiental, se podrían constituir en un instrumento de gestión para la planificación y el control y gestión.
6. La mejora global del medio ambiente de la ciudad de Lima, pasa por conservar los recursos naturales, la conservación de los diversos ecosistemas y los paisajes y la puesta en valor de los recursos ociosos. Así mismo permitirá una diferenciación espacial de la calidad de vida a partir de la calidad ambiental.





Fuente: UNMSM. 2001

INDICADOR	MEDIDA ACTUAL	ESTANDAR O NORMAL
Uso del Suelo (Densidad Poblacional)	200 hab/ha	100 hab/ha *
Uso del suelo (Áreas verdes)	1.98 m ² /hab	8 m ² /hab *
Uso del suelo (Industrias)	Incompatibilidad	Compatibilidad 7% Sup.Terr.***
Uso del suelo (Densidad de vivienda)	120 m ² /vivienda	500 m ² /vivienda ***
Ventilación	Tugurios, casas antiguas	Espacios abiertos ***
Basura, distancia al relleno	45 km	5 km ***
Basura, frecuencia de recolección	1 vez/día	1 vez/día ***
Agua Potable. Consumo mínimo	65 l/hab/día	250 l/hab/día ***
Transporte urbano.Cantidad y calidad	Uso > combis	Uso ómnibus > 25 pasj.
Nivel de ingreso: salario mínimo	> =S/.600.00	4 sal. mín.

*Estandar Nacional
 **O.M.S
 ***Confort Des.

Figura N.º 8. Otros indicadores seleccionados

Factor ambiental	Suma de factores (Ki)														Importancia relativa de factores (Ii)	Calidad ambiental (Ci)	Calidad ambiental normalizada (CA)	Índice de calidad de vida integrado (ICVi)	
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14					
F1 Ruido: decibeles	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	11	0.108	70 Db	0.9	9.9
F2 Clima Tº Ambiental	1	0	*	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3.5	0.034	20°C	0.8	2.8
F3 Clima: Humedad Relativa	*	*	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	5	0.049	30-50%	0.8	4
F4 Vientos	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	11	0.108	20-30 Km/h	0.7	7.7
F5 Calidad del aire: PM-10	1	1	1	1	*	*	0	1	1	1	0	0	1	0	9	0.089	70 ug/m ³	0.9	8.1
F6 Calidad del aire: SO ₂	1	1	1	1	*	*	1	1	1	1	0	0	0	0	9	0.089	365 ug/m ³	0.9	8.1
F7 Calidad ambiental: Plomo	1	1	1	1	*	*	1	1	1	0	0	0	0	0	8	0.079	0.5 ug/m ³	0.9	7.2
F8 Uso del suelo: Dens.población	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	7	0.069	100 hab/ha	0.5	3.5
F9 Uso del suelo: Áreas verdes	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0.019	8 m ² /hab	0.3	0.6
F10 Ventilación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Moderado	0.7	0
F11 Basura. Distancia/frecuencia	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	7	0.069	5 km, 1v/día	0.5	3.5
F12 Agua potable: Consumo mín.	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	11	0.108	250l/hab/día	0.45	4.95
F13 Transporte urbano	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	10	0.098	nula /mala	0.5	5
F14 Nivel de ingresos	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	8	0.079	4 salarios	0.4	3.2
ICVO=														101.5				ICV = 68.55	

Figura N.º 9. Matriz de evaluación del Índice de Calidad de Vida Óptima (ICVO) en Lima Metropolitana.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Cabrera Carranza C. (2000). "Planeamiento y Gestión del Área Litoral de Chancay". Lima. *Revista de Investigación*. Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica. UNMSM. Editorial UNMSM. Lima
- Iglesias León S. (2001). "Situación de la contaminación atmosférica en Lima Metropolitana. *Revista de Investigación*". Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica. Editorial UNMSM. Lima.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2000). *Estadísticas del Medio Ambiente 2000*. Editorial INEI, 210 p.
- Pardavé Livia W. (1999). *Ecología y Calidad Ambiental*. Editorial Bucaramanga. Colombia. 130 p.